

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-090397

(43)Date of publication of application : 29.03.1994

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

G02B 7/28

(21)Application number : 04-265591

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 09.09.1992

(72)Inventor : FUKADA JUICHI

ARAI MINORU

FUJII TADASHI

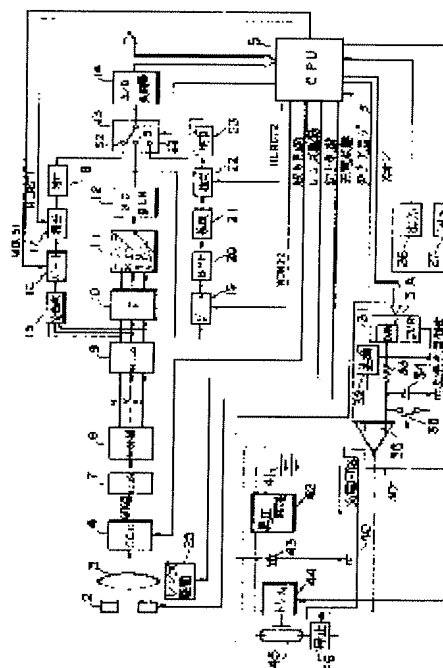
MIYAKE IZUMI

## (54) VIDEO CAMERA AND ITS FOCUSING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain proper focus control using a video signal outputted from a CCD even in the case of a low luminance object.

CONSTITUTION: A YL synthesis circuit 15 extracts a luminance signal component from a video signal outputted from a CCD 4 and a luminance of an object is measured based on the luminance signal component. When the luminance level of the object is a prescribed level or lower, a discharge tube 45 is used to implement preliminary lighting and a high frequency component for range finding is extracted from the video signal outputted from the CCD 4 by using a BPF 20. The focus control for an image pickup lens 3 is implemented based on the extracted high frequency component.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-90397

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 N 5/232

G 0 2 B 7/28

識別記号

H

片内整理番号

9119-2K

F I

G 0 2 B 7/ 11

技術表示箇所

K

審査請求 未請求 請求項の数10(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平4-265591

(22)出願日 平成4年(1992)9月9日

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 深田 重一

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写真フィルム株式会社内

(72)発明者 荒井 実

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写真フィルム株式会社内

(72)発明者 藤井 正

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写真フィルム株式会社内

(74)代理人 弁理士 牛久 健司

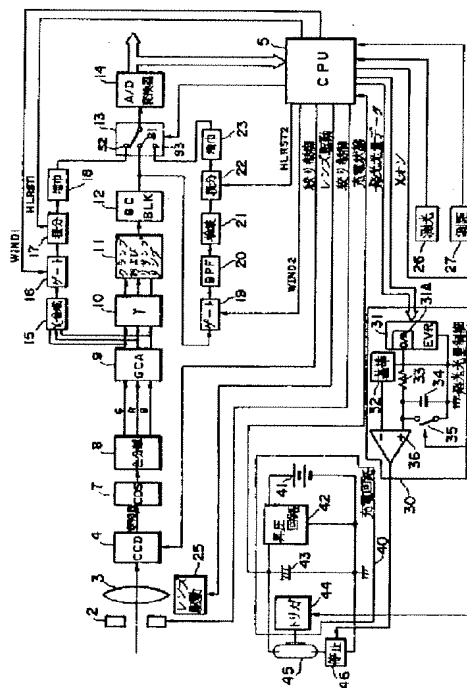
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ビデオ・カメラおよびその合焦方法

(57)【要約】

【目的】 低輝度の被写体であってもCCD4から出力される映像信号を用いて適正な合焦制御を行なう。

【構成】 CCD4から出力される映像信号からY<sub>L</sub>合成回路15によって輝度信号成分が抽出され、輝度信号成分にもとづいて被写体の輝度が測定される。被写体の輝度レベルが所定レベル以下のときには放電管45を用いてプリ発光が行なわれて、CCD4から出力される映像信号からBPF20を用いて測距のための高周波成分が抽出される。抽出された高周波成分にもとづいて撮像レンズ3の合焦制御が行なわれる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像レンズおよびこの撮像レンズを通して入射する光像を映像信号に変換して出力する固体電子撮像素子を含む撮像光学系を備えたビデオ・カメラにおいて、

上記固体電子撮像素子から出力される映像信号から合焦検出のための高周波成分を抽出し、抽出した高周波成分から上記撮像レンズの合焦制御を行なう合焦制御手段、被写体輝度を測定する測光手段、

上記測光手段によって測定された被写体輝度のレベルが、上記合焦制御手段による合焦制御が不可能な程度の所定レベル以下かどうかを判定する判定手段、

被写体に補助光を投射するための補助光源、および上記判定手段によって上記所定レベル以下と判定されたときは上記補助光源を用いて被写体に補助光を投射し、上記合焦制御手段を用いて上記合焦制御を行なうように制御する制御手段、

を備えたビデオ・カメラ。

【請求項2】 上記補助光源が、ストロボ発光装置およびこのストロボ発光装置の発光光量が一定となるように制御するストロボ発光装置制御手段を含むものである、請求項1に記載のビデオ・カメラ。

【請求項3】 上記補助光源が赤色発光素子である、請求項1に記載のビデオ・カメラ。

【請求項4】 上記測光手段が、上記固体電子撮像素子から出力される映像信号から輝度信号に関する成分を抽出し、抽出した輝度信号に関する成分にもとづいて被写体輝度を測定するものである、請求項1に記載のビデオ・カメラ。

【請求項5】 上記測光手段が測光素子である、請求項1に記載のビデオ・カメラ。

【請求項6】 撮像レンズおよびこの撮像レンズを通して入射する光像を映像信号に変換して出力する固体電子撮像素子を含む撮像光学系および上記固体電子撮像素子から出力される映像信号から合焦検出のための高周波成分を抽出し、抽出した高周波成分から上記撮像レンズの合焦制御を行なう合焦制御手段を備えたビデオ・カメラにおいて、

被写体輝度を測定し、

測定された被写体輝度のレベルが、上記合焦制御手段による合焦制御処理が不可能な程度の所定レベル以下かどうかを判定し、

上記所定レベル以下と判定されたときには被写体に補助光を投射し、

上記合焦制御手段による、上記高周波成分の抽出処理および抽出された上記高周波成分にもとづく上記合焦制御処理を行なう、

ビデオ・カメラの合焦方法。

【請求項7】 上記補助光がストロボ発光装置から投射され、このストロボ発光装置の発光光量が一定となるよ

うに制御されるものである請求項6に記載のビデオ・カメラの合焦方法。

【請求項8】 上記補助光が赤色発光素子から投射されるものである、請求項6に記載のビデオ・カメラの合焦方法。

【請求項9】 被写体輝度の上記測定が、上記固体電子撮像素子から出力される映像信号から輝度信号に関する成分を抽出し、抽出した輝度信号に関する成分にもとづいて被写体輝度を測定するものである、請求項6に記載のビデオ・カメラの合焦方法。

【請求項10】 被写体輝度の上記測定が測光素子によって行なわれるものである、請求項6に記載のビデオ・カメラの合焦方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】この発明は、固体電子撮像素子を用いて入射する光像を予備撮影することにより得られる映像信号を用いて自動合焦制御を行うビデオ・カメラ（スチル／ムービービデオ・カメラおよびスチル・ビデオ・カメラを含む）と、その合焦方法に関する。

## 【0002】

【背景技術】ビデオ・カメラには、様々な自動焦点調節機能（いわゆるAF機能）を有するものがあり、その中にはCCD等の固体電子撮像素子によって入射する光像を予備撮影し、これにより得られる映像信号を用いて合焦制御を行うものがある。

【0003】しかしながら、低輝度の被写体のときは固体電子撮像素子から出力される映像信号のレベルが低くなってしまう。このために合焦制御の信頼性が低くなり、適正な合焦制御が行なわれないことがある。

## 【0004】

【発明の開示】この発明は、低輝度の被写体であっても固体電子撮像素子から出力される映像信号を用いて適正な合焦制御を行なうことができるようにすることを目的とする。

【0005】この発明は、撮像レンズおよびこの撮像レンズを通して入射する光像を映像信号に変換して出力する固体電子撮像素子を含む撮像光学系を備えたビデオ・カメラにおいて、上記固体電子撮像素子から出力される映像信号から合焦検出のための高周波成分を抽出し、抽出した高周波成分から上記撮像レンズの合焦制御を行なう合焦制御手段、被写体輝度を測定する測光手段、上記測光手段によって測定された被写体輝度のレベルが、上記合焦制御手段による合焦制御が不可能な程度の所定レベル以下かどうかを判定する判定手段、被写体に補助光を投射するための補助光源、および上記判定手段によって上記所定レベル以下と判定されたときは上記補助光源を用いて被写体に補助光を投射し、上記合焦制御手段を用いて上記合焦制御を行なうように制御する制御手段を備えていることを特徴とする。

【0006】またこの発明は、撮像レンズおよびこの撮像レンズを通して入射する光像を映像信号に変換して出力する固体電子撮像素子を含む撮像光学系および上記固体電子撮像素子から出力される映像信号から合焦検出のための高周波成分を抽出し、抽出した高周波成分から上記撮像レンズの合焦制御を行なう合焦制御手段を備えたビデオ・カメラにおいて、被写体輝度を測定し、測定された被写体輝度のレベルが、上記合焦制御手段による合焦制御処理が不可能な程度の所定レベル以下かどうかを判定し、上記所定レベル以下と判定されたときには被写体

に補助光を投射し、上記合焦制御手段による、上記高周波成分の抽出処理および抽出された上記高周波成分にもとづく上記合焦制御処理を行なうことを特徴とする。

【0007】この発明によると、上記合焦制御手段による合焦制御が不可能なときには被写体に補助光が投射される。このために固体電子撮像素子から出力される映像信号のレベルが高くなり、映像信号を用いた合焦制御処理が可能となる。被写体輝度が低くても映像信号にもとづいた適切な合焦制御ができるようになる。

【0008】上記において補助光はストロボ発光装置から投射し、この発光光量が一定となるように制御することが好ましい。

【0009】また赤色発光素子から補助光を投射するようにしてもよい。この赤色発光素子は、固体電子撮像素子にカラーフィルタを設けた場合はカラーフィルタの赤のスペクトルと同じ波長の赤色発光素子を用いることが好ましい。

【0010】また被写体輝度の測定は、固体電子撮像素子から出力される映像信号から輝度信号に関する成分（たとえば輝度信号のほか緑信号など輝度信号とみなせる成分）を抽出し、抽出した輝度信号に関する成分にもとづいて行なってもよいし、測光素子によって行なってもよい。

【0011】

【実施例】以下、この発明をデジタル・スチル・カメラに適用した実施例について、図面を参照しながら詳細を説明する。

【0012】図1は、この発明の実施例のデジタル・スチル・カメラの電気的構成を示すブロック図である。

【0013】撮像光学系には、絞り2、撮像レンズ3、および固体電子撮像素子（イメージ・センサ）としてのCCD4が含まれる。必要ならば機械的シャッタが設けられるが、一般的にはシャッタ機能はCCD4の制御によって実現される電子シャッタによって達成される。撮像レンズ3は被写体像をCCD4に結像させるもので、CPU5によって制御される撮像レンズ駆動装置25によって移動され合焦位置に位置決めされる。

【0014】この実施例では予備測光のために測光センサ26が、予備測距のために測距センサ27がそれぞれ設けられており、これらのセンサ26および27による測光デー

タおよび測距データはCPU5に与えられる。CPU5は測光センサ26から得られる測光データに基づいて、絞り値およびシャッタ速度の少なくとも一方を制御することにより、CCD4への露光量がほぼ妥当な範囲内に入るようにする。CPU5はまた、測距センサ27からの測距データに基づいて撮像レンズ駆動装置25を介して撮像レンズ3を合焦位置の付近に位置決めする。

【0015】このような予備測光に基づく概略的な露光量調整および予備測距に基づく概略的な合焦制御ののちに、予備撮影が行われる。この予備撮影によってCCD4から得られる映像信号を利用して測光値の算出と精密な露光制御、および精度の高い合焦制御が行われることになる。これらの高精度の露光制御および合焦制御については後に詳述する。

【0016】デジタル・スチル・カメラは室内撮影、その他後述のように補助光が必要なときに適切な露光量が得られるようにストロボ装置が含まれている。このストロボ装置は電源41によって駆動される。

【0017】ストロボ装置は、放電管（ストロボ）45と、放電管45に与える電荷を充電するための充電回路40と、ストロボ発光光量を制御するための発光光量制御回路30と、放電管45の発光を停止するための停止回路46とを備えている。

【0018】電源41の電圧は昇圧回路42によって昇圧され、主コンデンサ43に充電される。主コンデンサ43の充電電圧は適当な減圧回路または電圧検知回路を経てCPU5のA/Dポートに与えられることにより検出される。これによりCPU5は主コンデンサ43への充電完了を知ることができる。

【0019】CPU5は主コンデンサ43の充電電圧を検出することができるので、放電管45の発光前の主コンデンサ43の充電電圧と放電管45の発光後の主コンデンサ43の充電電圧とをそれぞれ検出し、これらの電圧差より放電管45の発光光量を算出することもできる。

【0020】ストロボ発光はトリガ回路44にストロボ発光指令Xオンが与えられることにより行なわれる。トリガ回路44にCPU5からのストロボ発光指令Xオンが与えられることによりトリガ回路44が駆動し、主コンデンサ43に蓄えられた電荷が放電管45を通して放電し、ストロボ発光が始まる。

【0021】発光光量制御回路30には、CPU5から出力される発光光量を表わすデータを対応する電圧に変換して出力する、D/A変換器31Aを含む電子ボリューム回路（EVR）31が含まれている。また停止回路46に停止信号を与えるための差動増幅回路36が含まれている。

【0022】さらに発光光量制御回路30には基準電源32およびコンデンサ34が含まれている。コンデンサ34にはEVR31の出力電圧が抵抗33を介して与えられる。コンデンサ34の電荷を放電するためのスイッチ35も設けられている。差動増幅回路36の負入力端子には基準電源回路

32から出力される基準電圧が与えられ、差動増幅回路36の正入力端子にはコンデンサ34の端子電圧が与えられる。

【0023】スイッチ35は通常オンとされており、CPU5のストロボ発光指令Xオンが与えられることによりオフとなる。スイッチ35がオフとなることにより、EVR31から出力される電圧にもとづいてコンデンサ34への充電が開始される。

【0024】EVR31から電圧が出力され、スイッチ35がオンとなるとコンデンサ34に所定の電荷が蓄積される。コンデンサ34の端子電圧が基準電源32から出力される基準電圧と等しくなると差動増幅回路36から停止信号が出力され停止回路46に与えられ放電管45の発光が停止する。

【0025】CCD4では、基板抜きパルス、Aフィールド垂直転送パルス、Bフィールド垂直転送パルスおよび水平転送パルスによって、インターレース撮影が行われ、AフィールドとBフィールドの映像信号(GRGBの色順次信号)が1フィールド期間ごとに交互に生成されて、順次読み出される。CCD4の駆動(撮像および映像信号の読出し)は、少なくとも撮影時と、それに先

だつ精密な測光処理および測距処理のために行われる。

【0026】CCD4から出力される被写体像を表わすAフィールドおよびBフィールドの映像信号は、相関二重サンプリング回路(CDS)7を通して色分離回路8に与えられ、3原色、G(緑)、R(赤)およびB(青)の色信号に分離される。

【0027】この色信号G、R、Bは可変利得増幅回路(以下、GCAという)9に与えられる。図1にはGCA9として1個のブロックが示されているが、実際にはGCAはR、G、Bのそれぞれの信号について設けられる。このGCA9において、CCD4に設けられた色フィルタにおける光透過率のフィルタの色間のばらつきの補正(以下、色フィルタばらつき補正という)およびホワイト・バランス調整が行われた後、ガンマ補正回路10に与えられる。これは後述する合焦制御を高精度に行うためである。合焦制御の目的のためには少なくとも色フィルタばらつき補正を行えばよいが、これに加えてホワイト・バランス調整も行えば一層好ましい。

【0028】GCA9の出力色信号R、G、Bは、ガンマ補正回路10で階調補正が行われて、クランプおよびリサンプリング回路11に入力する。

【0029】クランプおよびリサンプリング回路11は、3つの色信号R、G、Bをクランプし、かつリサンプリングによってCCD4における色フィルタ配置に一致したGRGB…の色順次信号に再変換する。この色順次信号はゲイン・コントロールおよびブランキング回路12に入力する。ゲイン・コントロールおよびブランキング回路12は、色順次信号を記録のために適当なレベルに増幅するとともにこれにブランキング信号を加える。ゲイン

・コントロールおよびブランキング回路12の出力信号は切換スイッチ13の第1の入力端子S1に与えられる。

【0030】本撮影に先だち上述したように精密な測光処理(露光制御)および合焦制御が行われる。測光処理は予備撮影によってCCD4から得られる映像信号の低周波成分を利用して行なわれ、合焦制御は上記映像信号の高周波成分を利用して行われる。

【0031】測光処理のために、CCD4の撮影領域内に設けられた測光領域(後述する)内の画像を表わす映像信号の低周波成分を取出すために、Y<sub>L</sub>合成回路15、ゲート回路16、積分回路17および増幅回路18が設けられている。増幅回路18の出力信号は切換スイッチ13の第2の入力端子S2に与えられる。

【0032】一方、合焦制御のために、CCD4の撮影領域内に設けられた測距領域(後述する)内の画像を表わす映像信号の高周波成分を取出すために、ゲート回路19、バンド・パス・フィルタ(以下、BPFという)20、検波回路21、積分回路22および増幅回路23が設けられている。増幅回路23の出力信号は切換スイッチ13の第3の入力端子S3に与えられる。

【0033】切換スイッチ13はCPU5によって制御され、ゲイン・コントロールおよびブランキング回路12、増幅回路18および増幅回路23の出力信号のいずれか1つを選択して出力する。切換スイッチ13の出力信号はA/D変換器14に与えられ、デジタル・データに変換される。

【0034】本撮影に先だつ測光処理および合焦制御においては切換スイッチ13は入力端子S2またはS3のいずれかの入力信号を選択して出力する。

【0035】測光処理、それに基づく露光制御(絞りやシャッタの制御)、および合焦制御(撮像レンズ3の位置決め)の後に本撮影が行われる。このとき切換スイッチ13は入力端子S1を選択するように切換えられる。本撮影によりCCD4から得られる映像信号が上述した回路7、8、9、10、11、12および切換スイッチ13を経てA/D変換器14に入力し、このA/D変換器14でデジタル画像データに変換され、画像データ処理回路(図示略)でY/C分離、データ圧縮等の加工が加えられたのち、メモリ・カード等の記録媒体に記録されることになる。

【0036】本撮影に先だつ測光処理(およびそれに基づく露光制御)ならびに合焦制御のうち、まず測光処理について説明する。

【0037】測光処理は上述のようにY<sub>L</sub>合成回路15、ゲート回路16、積分回路17および増幅回路18を用いて行われる。Y<sub>L</sub>合成回路15にはGCA9の出力色信号R、G、Bが与えられている。

【0038】CPU3はゲート回路16を制御するウインドウ信号WIND1および積分回路17をリセットするリセット信号HLRST1を出力する。これらの信号W I

NDおよびHLRSTのタイミングについては後述する。

【0039】GCA9から出力される色信号R、GおよびBは $Y_L$ 合成回路15で加算され、相対的に低周波の輝度信号 $Y_L$ （以下単に輝度信号 $Y_L$ という）が生成される。この輝度信号 $Y_L$ は、所要の水平走査期間においてウインドウ信号WIND1が与えられている期間ゲート回路16を通過する。積分回路17はリセット信号HLRST1が与えられたときにリセットされ、その後ゲート回路16から入力する輝度信号 $Y_L$ を積分する。積分回路17の積分信号は増幅回路18で増幅されたのち、積分回路17がリセットされる直前に切換スイッチ13を経てA/D変換器14に入力しこのA/D変換器14によって測光用デジタル積分データに変換され、CPU5に取込まれる。

【0040】この実施例の測光処理においては、視野内の平均的な明るさを測定するアベレージ測光（以下、AV測光という）と、視野内の主要被写体の明るさを測定するスポット測光（以下、SP測光という）とが可能である。SP測光は、視野内の主要被写体と背景の明るさが異なり、それに応じた適切な露光条件を設定する必要のある場合に有用である。

【0041】また、この実施例では積分回路17による積分とA/D変換器14によるA/D変換動作および加算処理とが、水平走査期間ごとに交互に行われる。

【0042】図2はCCD4の撮影領域50内に設定されたAV測光領域およびSP測光領域を示すものである。

【0043】AV測光領域は基本的に撮影領域50のほぼ全域にわたって設定される。この実施例ではAV測光領域は、横方向が水平同期信号HDの立下り（水平走査期間の開始の時点）から $16\mu s$ の経過後、 $40\mu s$ の期間に設定され、縦方向が第35番目の水平走査ラインから第246番目の水平走査ラインまでの間に設定される。

【0044】SP測光領域は、撮影領域50内の任意位置に小さな領域として設定される。この実施例ではSP測光領域は撮影領域50の中央部に設定され、横方向が水平同期信号HDの立下りから $28.5\mu s$ の経過後の $15\mu s$ の期間に、縦方向が第87番目の水平走査ラインから第194番目の水平走査ラインまでの間に設定されている。

【0045】CPU5に付随するメモリには測光用エリアと測距用エリアとが設けられている。測光用エリアにはAV測光領域データ・エリアとSP測光領域データ・エリアとがある。

【0046】AV測光が行なわれるときにはAV測光領域における1水平走査ライン置きに積分が行なわれる。A/D変換、積分回路のリセット積分、データの加算処理のために上記の積分は1水平走査ライン置きに行なわれる。

【0047】図3に示されるように、AV測光においては第34番目の水平走査ラインから第246番目の水平走査ラインまでの間に、ゲート回路16に、水平同期信

号HDの立下りから $16\mu s$ 後にパルス幅 $40\mu s$ のウインドウ信号WIND1が与えられる。そして、積分回路17による輝度信号 $Y_L$ の積分と、この積分動作が行なわれた水平走査期間の次の水平走査期間における積分信号のA/D変換、積分回路17のリセットおよびメモリのAV測光領域データ・エリアへの積分データの加算とが、水平走査期間毎に交互に繰返して行なわれる。

【0048】SP測光が行なわれるときには、第87番目の水平走査ラインから第194番目の水平走査ラインまでの間に、ゲート回路16に、水平同期信号HDの立下りから $28.5\mu s$ 後に立上るパルス幅 $15\mu s$ のウインドウ信号WIND1が与えられる。

【0049】SP測光においてもパルス幅 $15\mu s$ のウインドウ信号WIND1が積分回路17に与えられ輝度信号 $Y_L$ の積分が行なわれたときには、積分動作が行なわれた水平走査期間の次の水平走査期間において積分信号のA/D変換、積分回路17のリセット、メモリのSP測光領域データ・エリアへの積分データの加算が行なわれる。

【0050】AV測光が行なわれるときCPU5は、パルス幅 $40\mu s$ のウインドウ信号WIND1に基づいて得られる1水平走査ラインについての積分データを後述する手順によって1フィールド期間にわたってAV測光領域データ・エリアにおいて加算して、AV測光値を算定する。

【0051】SP測光が行なわれるとき、CPU5は、パルス幅 $15\mu s$ のウインドウ信号WIND1に基づいて得られる1水平走査ラインについての積分データを後述する手順によって1フィールド期間にわたってSP測光領域データ・エリアにおいて加算して、SP測光値を算定する。

【0052】次に合焦制御について説明する。

【0053】再び図1を参照して、ゲイン・コントロールおよびブランキング回路12の出力信号はゲート回路19に入力する。ゲート回路19はCPU5から与えられるウインドウ信号WIND2によって制御される。ゲイン・コントロールおよびブランキング回路12の出力信号は所要の水平走査期間においてウインドウ信号WIND2が与えられている期間、ゲート回路19を通過してBPF20に入力する。

【0054】BPF20は、その入力信号から合焦制御に必要な高周波成分を取出すものであり、BPF20の出力信号は検波回路21に入力する。このBPF20から出力される高周波成分信号は検波回路21によって検波され、積分回路22において積分され、さらに増幅回路23によって増幅された後、切換スイッチ13が入力端子S3を選択しているときにA/D変換器14に入力し、そのA/D変換器14で合焦制御用デジタル・データに変換されて、CPU5に取込まれる。

【0055】A/D変換器14から与えられたデジタル

・データは、撮影領域内に設定された後述する合焦検出領域の水平走査期間にわたる積分により得られる積分データであり、CPU 5はこの積分データを合焦検出領域の垂直走査期間にわたって加算して、合焦検出用データを算定し、このデータに基づいて合焦制御を行う。詳細については後述する。

【0056】一般に焦点が合っていない画像がぼけている場合には撮影によりCCDから得られる映像信号に含まれる高周波成分は少ない。焦点が合ってくると映像信号の高周波成分が多くなり、正しく合焦した位置で映像信号に含まれる高周波成分は最大となる。この実施例ではこのような事実に基づいて合焦制御を行っており、BPF 20には映像信号の高周波成分を取出すために約1.5 ~ 2.5 MHzの通過帯域が設定されている。

【0057】図4は、CCD 4の撮影領域50内に設定された合焦検出領域を示すものである。この合焦検出領域は、主要被写体が存在する確率の高い撮影領域50の中央部に設定される。この実施例では、水平方向については図2に示されるSP測光領域よりも小さな領域として設定されている。もちろん、合焦検出領域を撮影領域50内の任意の場所に任意の広さに設定可能であるのはいうまでもない。

【0058】図5に示されるように、第87番目の水平同期信号HDの立下りから31 $\mu$ s経過した後10 $\mu$ sパルス幅のウィンドウ信号WIND 2がゲート回路19に与えられ、前述したように、このウィンドウ信号WIND 2が与えられている間、ゲート回路19は回路12の出力信号を通過させる。BPF 20で取出された高周波成分信号は検波回路21を経て積分回路22に与えられ、積分される。積分回路22の積分出力信号は増幅回路23および切換スイッチ13を経て、次の水平走査期間においてA/D変換器14によりデジタル・データに変換されてCPU 5に与えられる。積分回路22はA/D変換処理ののちリセット信号HLRST 2によりリセットされる。CPU 5は、このデジタル・データをメモリの測距用エリアの先のデータ（第1番目の場合にはクリアされているので零である）に加算して記憶する。測距用エリアは第86番目の水平同期信号HDに同期してまたはフィールドの開始にあたってクリアされている。

【0059】以上のようにして、合焦検出領域内における1本の水平走査ラインにそうBPF 20による高周波成分信号の検出、この高周波成分信号の検波および積分と、積分信号のA/D変換および水平走査期間における積分データの加算とが水平走査期間毎に交互に繰返して行われる。そして、この繰返しは、第194番目の水平走査期間まで、すなわち合焦検出領域内の全域にわたって行われる。

【0060】したがって、合焦検出領域内における走査が終了した時点においてはメモリの合焦検出用エリアには、BPF 20を通過した高周波信号の合焦検出領域全域

にわたる積分値を表わす合焦検出用加算データがストアされていることになる。

【0061】上述したように測距センサ27を用いた予備測距において被写体までのおおよその距離が測定されている。この予備測距データに基づいて撮像レンズ4は合焦位置と考えられる少し手前の位置（初期位置という）まで繰出される。

【0062】CCD 4から出力される映像信号の高周波成分の合焦検出領域にわたる積分動作は、撮像レンズ3を10 $\mu$ mずつ前方に繰出しながら、少なくとも6回（すなわち6フレーム期間にわたって各フレーム期間のBフィールド期間において）行われる。上記の初期位置（撮像レンズ3の繰出し量=0 $\mu$ m）においてまず第1の合焦検出用加算データが得られる。次のフレーム期間において、初期位置から撮像レンズ3を10 $\mu$ m繰出した位置（撮像レンズ繰出し量=10 $\mu$ m）において第2の合焦検出用加算データが得られる。同様にして撮像レンズ24を10 $\mu$ mずつ繰出しながら第3～第6の合焦検出用加算データが得られる。このようにして得られた6位置の加算データは図6に示すようにメモリの所定エリアに記憶される。

【0063】図7は図6に示す6位置における合焦検出用加算データをグラフに表わしたものである。撮像レンズ3の初期位置は真の合焦位置の少し手前である。この位置から撮像レンズ3が10 $\mu$ mずつ繰出され、合焦検出用加算データが得られる。映像信号に含まれる高周波信号の積分値は真の合焦位置で最大となる。撮像レンズ4の単位繰出し量は10 $\mu$ mで非常に微小距離であるから、合焦検出用加算データが最大値を示す位置を真の合焦位置とみなしても誤差はきわめて小さい。したがって、合焦検出用加算データが最大値を示す位置に撮像レンズ3が位置決めされることにより高精度の合焦が達成できる。

【0064】図8(A) および(B) は予備撮影にもとづく露光制御および合焦制御ならびに本撮影のタイミングをあらわすタイム・チャートである。図8(A) および(B) に示すタイム・チャートは被写体が低輝度で、ストロボ装置によりプリ発光をして予備撮影にもとづく合焦制御を行なう場合を示している。

【0065】図9および図10は予備測光、予備測距処理ならびにその後に行われる予備撮影に基づく露光制御および合焦制御の全体的な手順を示すものである。

【0066】時刻 $t_1$ においてシャッター・レリーズ・ボタン（図示略）の第1段階の押下げ（S1）により、測光センサ26の測光信号に基づく予備測光および測距センサ27からの測距信号に基づく予備測距が行なわれる（ステップ70）。予備測光に基づいて露光条件の初期設定が行われ（ステップ71）、予備測距に基づいて撮像レンズ3が初期位置まで繰出される（ステップ72）。

【0067】次に、切換スイッチ13が入力端子S2に接



続される(ステップ73)。これによって、時刻 $t_1$ から $t_2$ までの間の期間において上述のようにしてCCD4から出力される映像信号にもとづいて測光および測光値の演算が行われる(ステップ74, 75)。

【0068】このようにして求められた測光値が露光制御に用いるのに適切か否かの判断が行われる(ステップ76)。これは、たとえば得られた積分データを1水平ライン分の測光値として使用できるかどうかを判定することである。測光の対象となった水平走査ラインにその部分において輝度信号 $Y_i$ が飽和しているような場合には、その積分データは測光値として使用するには適当ではない。この所定の範囲の上限値は、CCD4のダイナミック・レンジ、GCA9や増幅回路18のゲイン等を考慮して、飽和している輝度信号 $Y_i$ に基づく積分データを排除できる程度に定められる。一方、測光の対象となった水平走査ラインにその部分がきわめて暗く、輝度信号 $Y_i$ は殆どノイズ成分によるものであるような場合にもその積分データを測光値として用いるのは適切ではない。そこで、ノイズ成分が支配的となっている積分データを排除するレベルに上記所定範囲の下限値が定められる。好ましくは測光値がステップ71で設定された露光条件に対応する範囲内のものかどうかの判断も行なわれる。

【0069】得られた測光値が露光制御に用いるのに適切であると判断された場合には、つづいて得られた測光値にもとづいて合焦制御可能かどうか判断される(ステップ80)。この場合はCCD4から出力される映像信号にもとづいて測光値が算出されているためシャッタ速度と絞り値とを考慮して合焦制御可能かどうか判断される。また測光素子26から得られる測光情報にもとづいて合焦制御可能かどうかを判断してもよい。

【0070】露光制御に適切であっても被写体が低輝度のため合焦制御に用いるには時間がかかりすぎて不適切なことがある。この場合にはストロボ装置によるプリ発光を行ない撮像レンズ4の合焦制御をすべくプリ発光が設定され(ステップ81)、フラグが1にセットされる(ステップ82)。

【0071】つづいて測光値にもとづいて露光条件(絞り値、シャッタ速度)が設定され、この露光条件となるように絞りの絞り値およびシャッタ速度が設定される(ステップ83)。ただし、この場合は被写体が低輝度と考えられるため本撮影においてストロボ発光することが多いのでストロボ発光に対応した露光条件となるように設定されることも考慮されよう。

【0072】つづいて時刻 $t_2$ になると切換スイッチ13が入力端子S3側に切換えられる(ステップ84)。図8(B)に図8(A)の時刻 $t_2 \sim t_3$ の期間の一部分が示されているように、図8(B)のようにXオン信号がHレベルとなり、かつ停止信号がLレベルとなっている期間においてストロボ発光が行なわれCCD4から映像信号が

読出される。これにより上述したように測距領域における水平走査線にその映像信号の積分、積分信号のA/D変換、A/D変換された積分データの加算が合焦検出領域の全体にわたって行なわれる(ステップ85, 90)。

【0073】主コンデンサ43に蓄積された電荷が放電されることにより同じ時間放電管45によって発光しても一定の発光光量とならない。このため発光時間が序々に長くなるように制御され、常に一定の発光光量とされる。

【0074】測光値にもとづいて合焦制御が可能な場合には(ステップ80でYES)、フラグが0にセットされる(ステップ86)。

【0075】つづいて測光値にもとづいて露光条件が設定され、この露光条件となるように絞りの絞り値およびシャッタ速度が設定される(ステップ87)。さらに切換スイッチ13が入力端子S3側に切換えられ(ステップ88)、ステップ85と同様の測距処理が行なわれる(ステップ89)。ただしこのときはプリ発光は行なわれない。

【0076】上述したように測距用加算データはフレーム(Bフィールド)毎に撮像レンズ3を $10\mu\text{m}$ ずつ繰出しながら収集される。撮像レンズ3の繰出し回数を計数するためにカウンタが設けられている。

【0077】測距領域について加算データが得られると、上記カウンタがインCREMENTされるとともに(ステップ91)、撮像レンズ3が $10\mu\text{m}$ 繰出される(ステップ92)。得られた加算データは図6に示すメモリ・エリアに記憶される。

【0078】カウンタの値が5を超えなければフラグが調べられ(ステップ94)、フラグが1ならばステップ85, 90~94の処理が繰返され、フラグが0ならばステップ89, 90~94の処理が繰返される。

【0079】カウンタの値が5を超えると、図6に示すエリアの6回分の合焦検出用加算データが相互に比較され、その最大値が求められる(ステップ87)。そして最大の合焦検出用加算データに対応する位置に撮像レンズ24が変位させられ、そこに位置決めされる。図7に示す例でいうと、初期位置から $30\mu\text{m}$ 繰出された位置に撮像レンズ24が位置決めされる。

【0080】以上のようにして、測光と合焦制御が終了し露光条件の設定および合焦が行なわれると、切換スイッチ13が入力端子S1に切換えられて、時刻 $t_4$ から $t_5$ の期間内に本撮影に移る。被写体が低輝度のときには図8(A)に示すようにXオン信号がHレベル、停止信号がLレベルとなり、ストロボ発光の下に本撮影が行なわれる。

【0081】ステップ76において測光値が不適切な範囲にあると判定されたときには、露光条件が変更される(ステップ77)。測光値が小さい値の場合には露光量が少なくされ、逆の場合には露光量が多くされる。

【0082】上述の実施例において被写体が低輝度で合焦制御できないときにはストロボ装置によるプリ発光が

行なわれ合焦制御されるが、ストロボ装置でなくとも発光ダイオードのような補助光源を用いてもよい。この発光ダイオードはたとえば赤色発光ダイオードが用いられる。この場合においてCCD4に設けられるカラーフィルタの赤色の波長と等しい波長の赤色発光ダイオードを用いることが好ましい。これにより赤色発光ダイオードの反射光は赤の映像信号と同期するので画像の色むらが防止できる。

【0083】またCCD4から出力される映像信号にもとづいて測光が行なわれ、ストロボ装置によるプリ発光の有無が判断されているがいわゆる外付けのAEセンサを用いてストロボ装置によるプリ発光の判断を行なってもよい。

【0084】さらに上述において図9のステップ74~79の処理は必ずしも必要ではなく、予備測光にもとづいてただちに露光量を決定してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例によるデジタル・スチル・ビデオ・カメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】撮影領域内に設定された測光領域を示す図である。

【図3】測光処理を示すタイム・チャートである。

【図4】撮影領域内に設定された測距領域を示す図である。

【図5】測距処理を示すタイム・チャートである。

10

\*【図6】合焦検出用加算データの記憶エリアを示す図である。

【図7】合焦検出用加算データを示すグラフである。

【図8】(A) および(B) は露光制御および合焦制御の処理の手順を示すタイム・チャートである。

【図9】CPUによる露光制御および合焦制御の処理の手順を示すフローチャートである。

【図10】CPUによる露光制御および合焦制御の処理の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

4 CCD (固体電子撮像素子)

5 CPU

19 ゲート回路

20 バンド・パス・フィルタ

21 検波回路

22 積分回路

23 増幅回路

24 撮像レンズ

25 撮像レンズ駆動装置

26 測光センサ

27 測距センサ

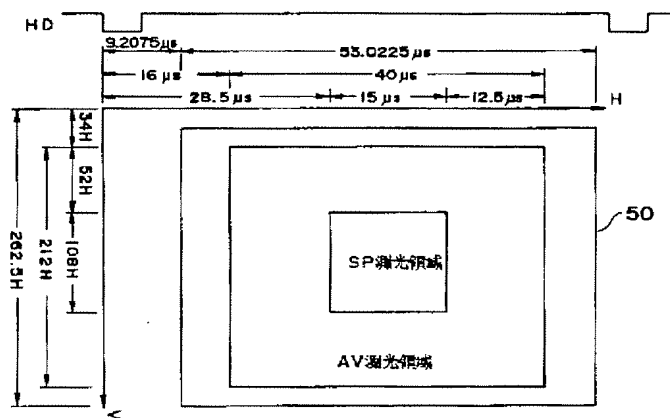
30 発光光量制御回路

40 充電回路

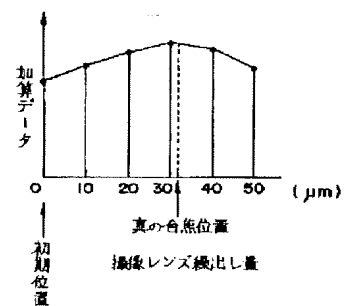
45 放電管

46 停止回路

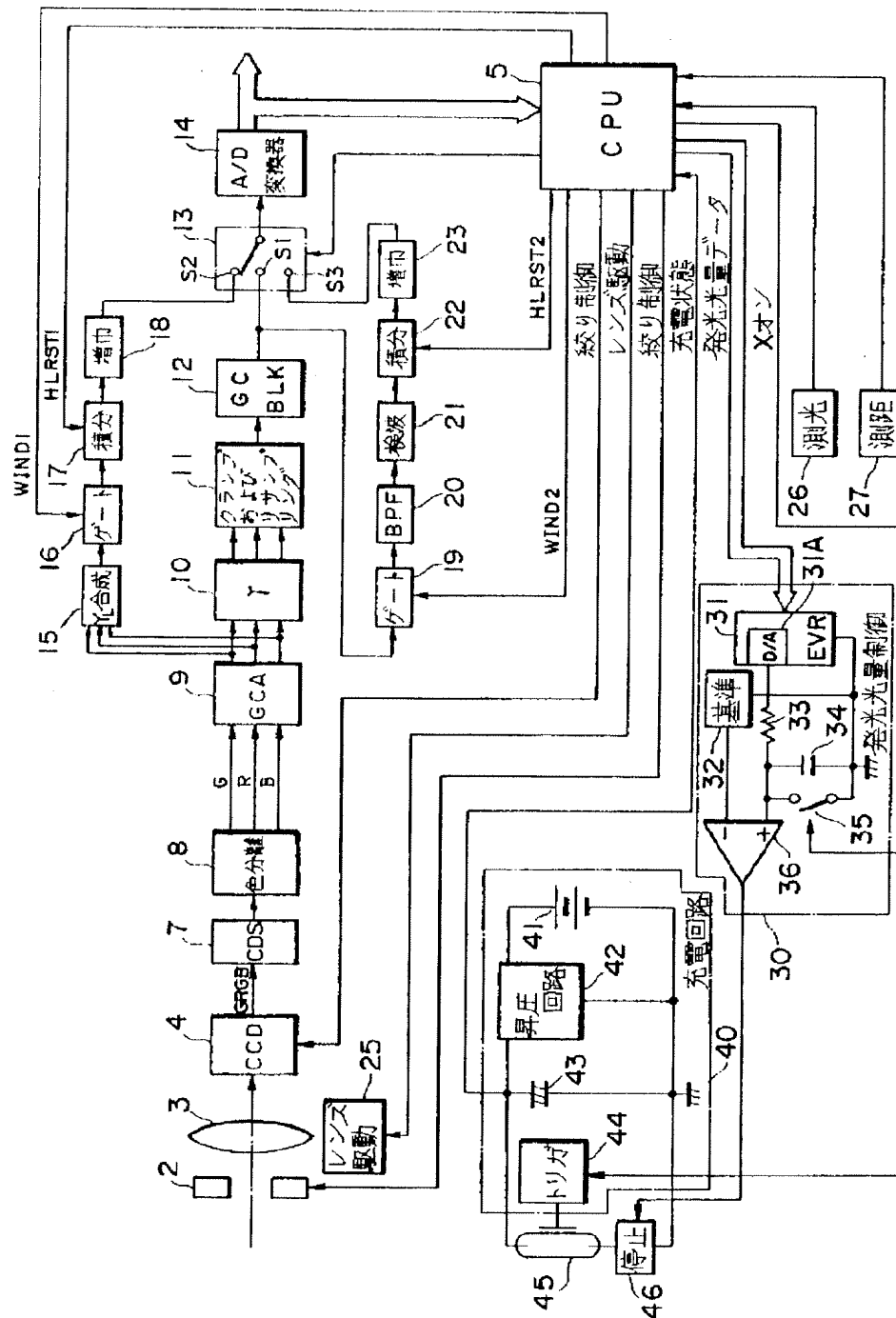
【図2】



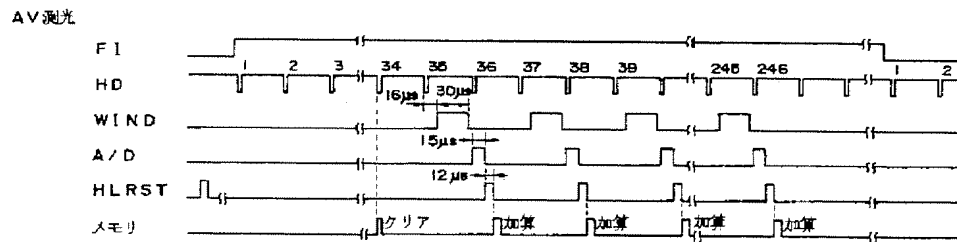
【図7】



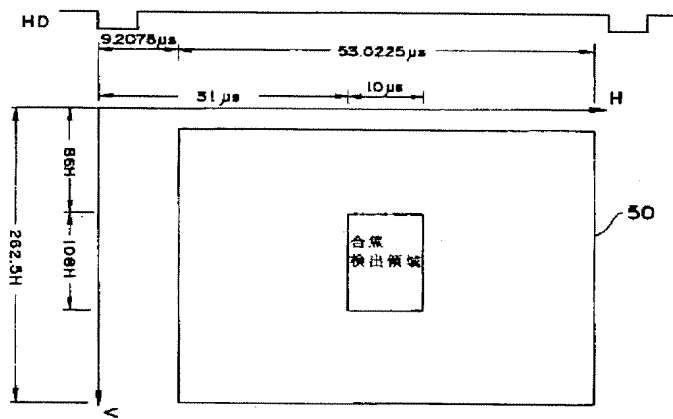
【図1】



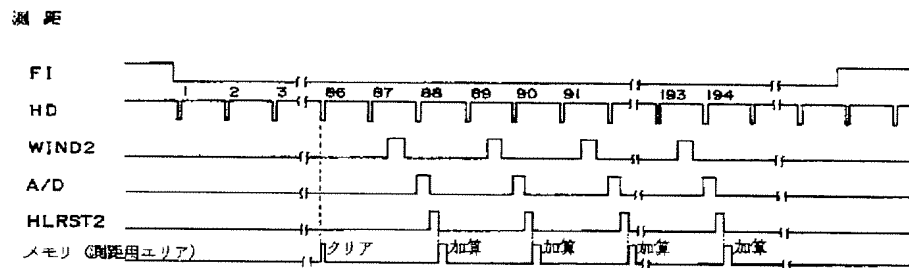
【図3】



【図4】



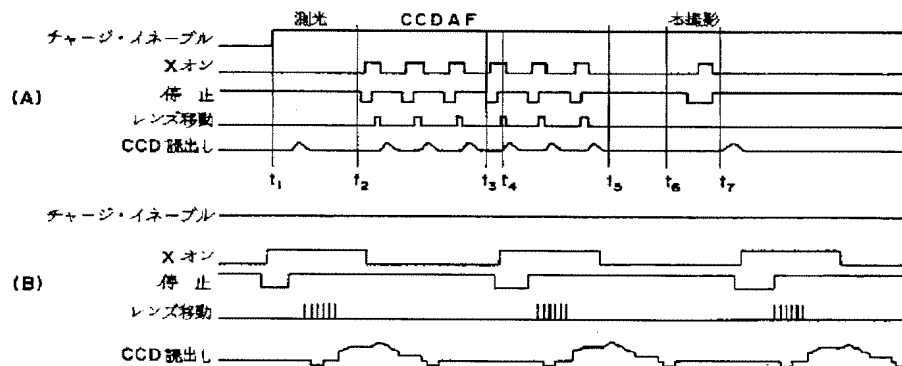
【図5】



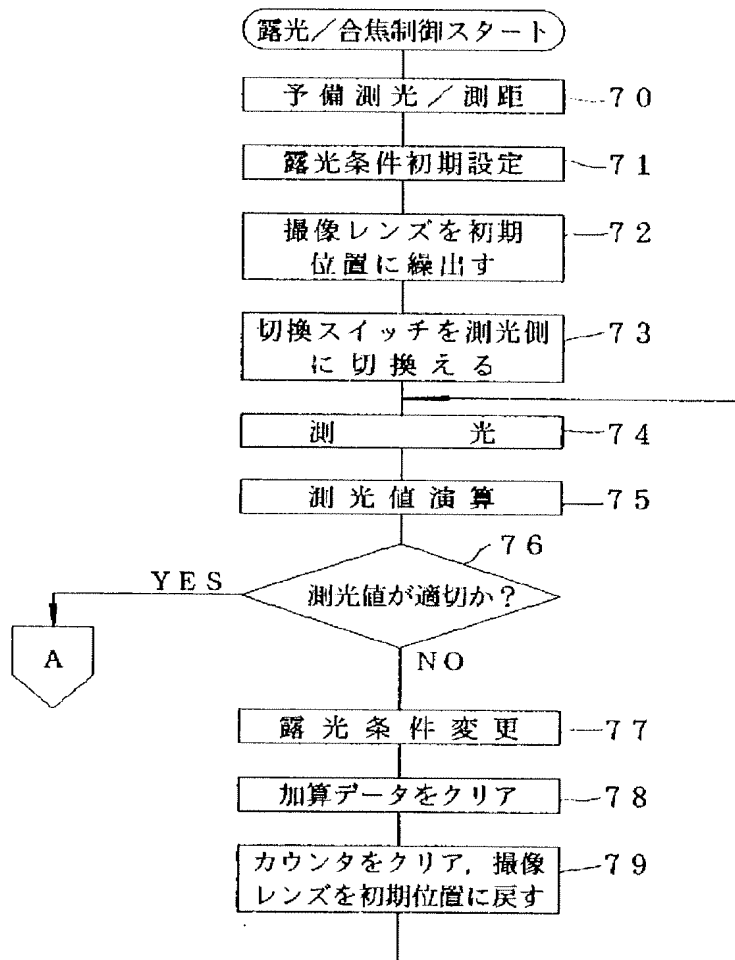
【図6】

| 撮像レンズの<br>繰出し量 ( $\mu\text{m}$ ) | 加 算 デ ー タ |
|----------------------------------|-----------|
| 0                                |           |
| 10                               |           |
| 20                               |           |
| 30                               |           |
| 40                               |           |
| 50                               |           |

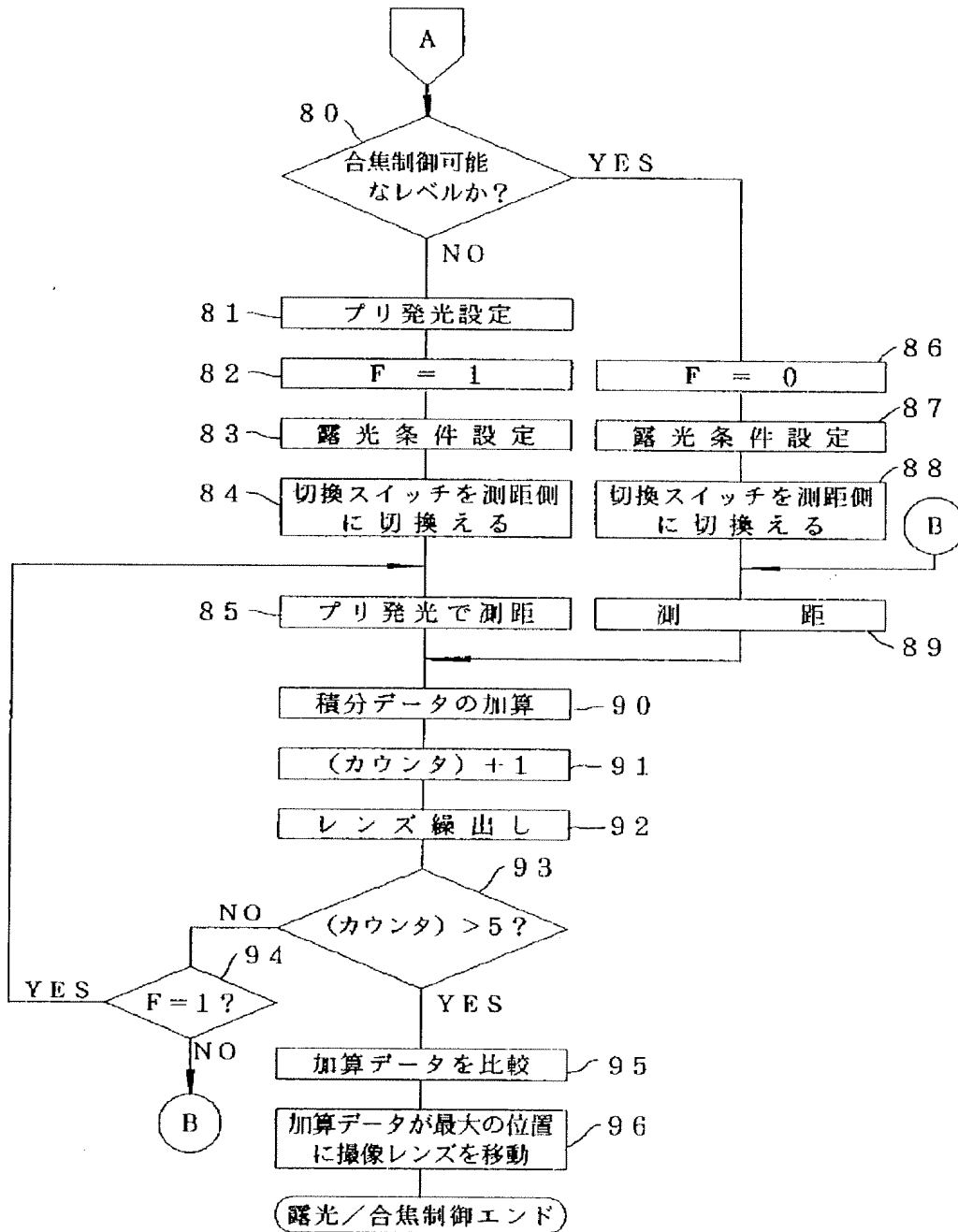
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 泉

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写

真フィルム株式会社内